


Notes de mission en Chine
du 27 février au 5 mars 1999

Nom : Etienne HAINZELIN
Fonction : Chef du Programme
Canne à Sucre
Département : Cirad-ca
Mars 1999



Notes de mission en Chine
du 27 février au 5 mars 1999

Nom : Etienne HAINZELIN
Fonction : Chef du Programme
Canne à Sucre
Département : Cirad-ca
Mars 1999

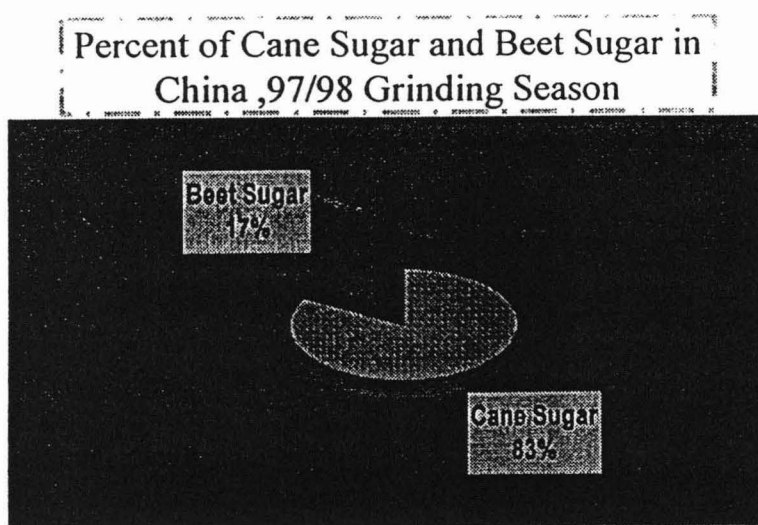
Dans le cadre de l'accord cadre signé entre le Cirad et la Commission Provinciale de Sciences et Technologie, organisme responsable des relations internationales des "académies de recherche", une demande de coopération avait été émise par l'Institut de Recherche sur la Canne à Sucre de l'Académie d'Agriculture (YSRI). Cette demande, assez détaillée, date de 1994 mais la réponse du Cirad et les échanges de courriers successifs à ce sujet ont plus ressemblé à un dialogue de sourds. De plus en 1997, les délégués de la commission de passage à Montpellier (M. Cao Da Ming) m'avaient fait clairement comprendre que la canne à sucre ne constituait pas du tout une priorité pour eux, par rapport au riz, aux phosphates ou au stockage des grains. Le YSRI nous a cependant relancés à plusieurs reprises et son Directeur est passé à Montpellier en septembre 1997.

Cette mission avait donc pour but d'analyser en détail l'activité du YSRI, sa demande de coopération, son niveau de technicité et ses alliances éventuelles avec d'autres organismes. L'ensemble de cette mission a été menée avec le Dr. Berlie, ethnologue Français basé à Macao, spécialiste des minorités du sud de la Chine, et parfaitement à l'aise en Chinois et en Yunnanais. Intéressé par le développement d'une coopération Franco-Yunnanaise sur la canne, il avait préparé la plupart des contacts rapportés ici lors d'un voyage précédent au Yunnan.

De nombreuses personnes ont été rencontrées et de nombreuses cartes de visites échangées. Je ne mentionnerai ici que les principales personnes en relation avec le but de ma mission. Une tentative (!) d'organigramme est présenté en annexe.

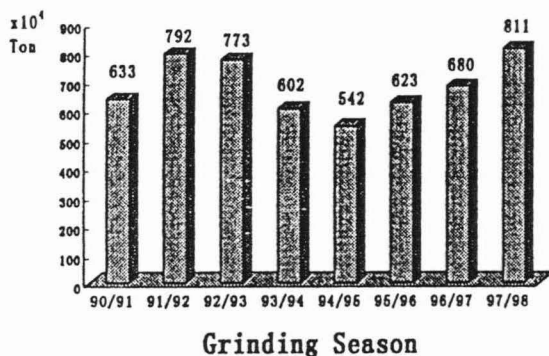
1. Rappels concernant la production sucrière en Chine

La production sucrière en Chine provient de la canne (83 %) et de la betterave (17 %) et donc de deux régions bien distinctes (fig. 1 et 2)

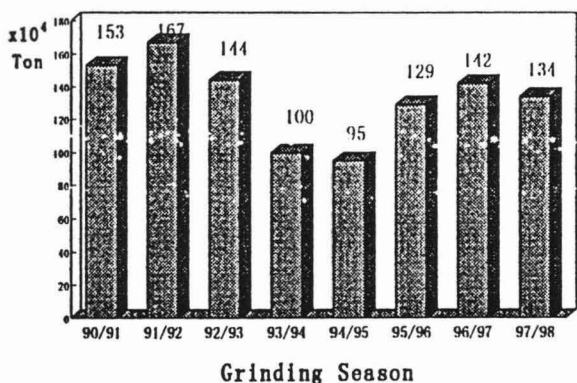


- ✓ Au nord la betterave avec près de 1.4 millions de tonnes de sucre produits par 2 millions de planteurs dans les provinces du Xingjiang, de Mongolie, du Heilongjiang et de Jiling. Cette production tend à régresser, en particulier du fait de la substitution de la betterave par d'autres cultures plus adaptées en Mandchourie ;
- ✓ Au sud, la canne à sucre avec 6,8 Millions de tonnes de sucre produits par 4 millions de planteurs dans les provinces de Guangxi, Guangdong, Yunnan, Hainan et Fujian. Les statistiques, auxquelles il ne faut accorder qu'une confiance limitée, montrent une très forte augmentation de la production ces trois dernières campagnes (voir tableau).

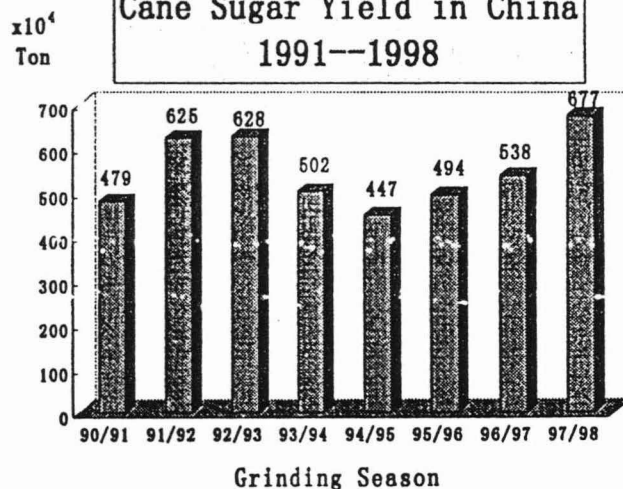
Cane Sugar + Beet Sugar Production in China 1991--1998



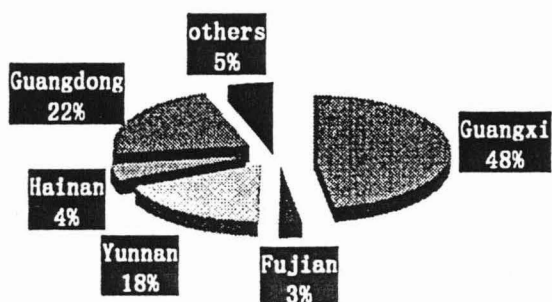
Beet Sugar Yield in China 1991--1998



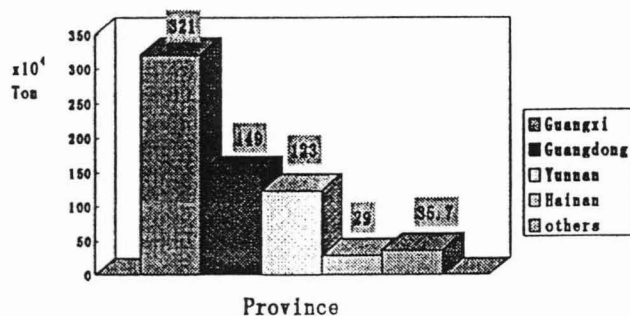
Cane Sugar Yield in China 1991--1998

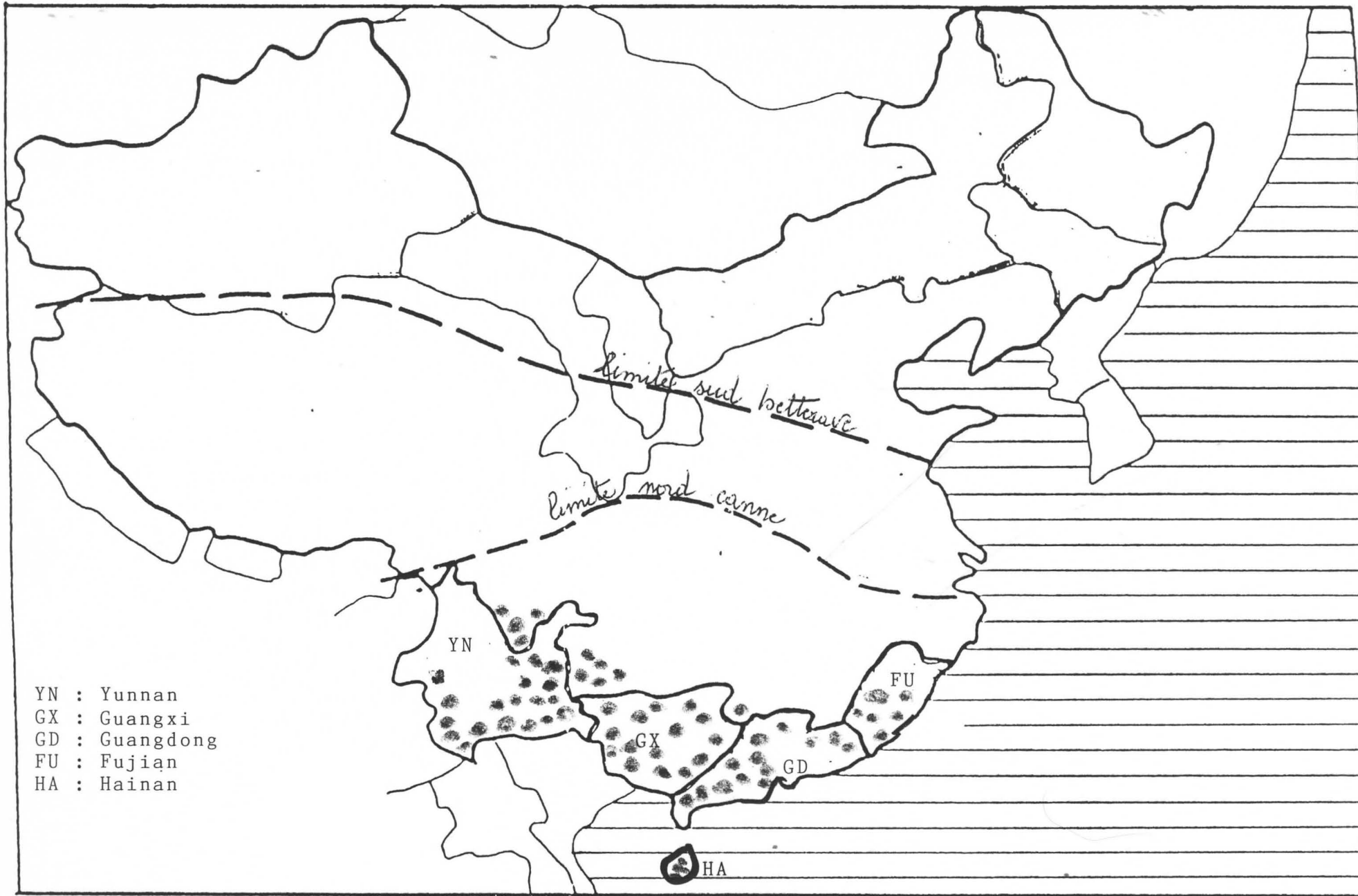


Sugar Yield of Main Sugarcane Growing Area in China



Sugar Yield of Cane Growing Areas





CHINE : Principales provinces de production de canne à sucre

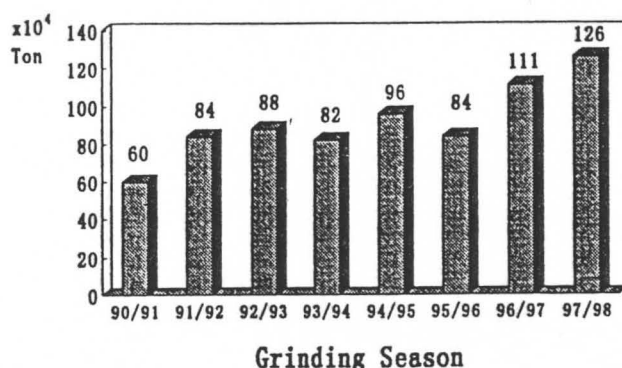
INFORMATIONS SUR LA PRODUCTION SUCRIÈRE EN CHINE

Province	Nombre Usines	Surfaces en canne (x 000 ha)			Production de cannes (x 000 T)			Rendements T/ha
		95-96	96-97	97-98	95-96	96-97	97-98	
Guangxi	108	424	466	497	23.150	23.500	32.350	65,1
Guangdong	78	200	206	222	11.100	12.280	14.920	67,2
Yunnan	88	177	210	247	8.370	11.100	12.610	51,4
Hainan	28	71	68	73	2.160	2.360	2.900	39,7
Fujian	18	26	23	29	1.630	1.850	1.900	65,5
Jiangxi	13	23	21	20	790	850	1.120	56,0
Sichuan	12	28	18	15	1.360	1.100	950	63,3
Autres	13	23	24	21	800	750	1.120	
TOTAL	358	972	1036	1124	49.360	53.790	67.870	60,4
Part du Yunnan	25 %	18 %	20 %	22 %	17 %	21 %	19 %	

Cette augmentation est particulièrement forte au Yunnan qui passe de 177000 ha en 95-96 à 247000 ha en 97-98 et d'une production de 837000 tonnes de sucre à 1,26 millions. Les rendements ont augmenté mais de façon bien plus faible.

Pour sa population, la Chine reste un producteur modeste sur la scène internationale. Dans le passé, l'autosuffisance en sucre était atteint en bridant la consommation qui reste à un niveau assez bas (6.5 kg/an/habitant). La libéralisation de la filière n'est que très marginale puisque l'ensemble du transport, des usines et du stockage reste au main de l'Etat.

Cane Sugar Yield in Yunnan Province, 1991--1998



2. La culture de la canne au Yunnan

Les statistiques fiables sont rares au Yunnan et les informations recueillies auprès des services de la Province ne sont pas toujours cohérentes. La culture de la canne se trouve principalement dans les zones les plus chaudes, et donc souvent les plus basses (à moins de 1200 m d'altitude).

Le climat est très varié, avec des pluies variant de 500 à 2000 mm, mais la canne n'est cultivée qu'à partir de 800 mm de pluies. Dans la zone cannière, la saison des pluies va de mai à septembre (voir exemple dans le district de Linchang) avec une saison sèche plus ou moins marquée. Comme 80 à 85% de la sole cannière est pluviale, on comprend que les rendements dépendent principalement de la pluie, en particulier pour le démarrage de végétation après la coupe. Les 15 à 20% de culture irriguée concernent les fonds de vallée, comme celle de Mile, où la canne est cultivée sur des sols riches, profonds et irrigués par gravité. Dans ces conditions, les rendements peuvent dépasser les 100 tonnes/ha. La superficie moyenne des exploitations dans la région visitée est de 1800 m².

Climate of Sugarcane Growing Areas in Yunnan Province

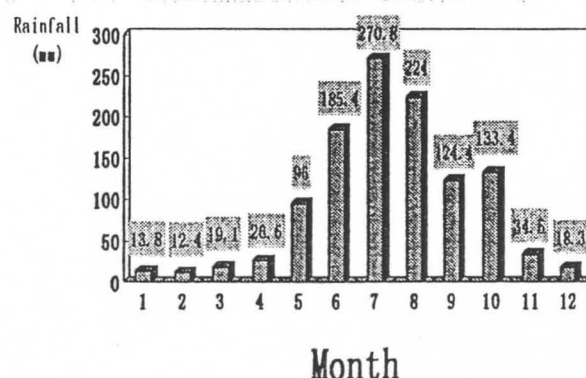
Rainfall: 800~1600mm

Raining season: May~Sep., account for 85%

Dry season: October~April, account for 15%.

In dry season the monthly rainfall less than 50mm

Rainfall in Linchang County of Yunnan Province



L'itinéraire technique type est difficile à cerner du fait de la grande diversité des situations. Pour le peu que nous avons vu (principalement dans les vallées), la culture attelée est assez rare et la préparation des parcelles est faite à la main ou en motorisée (les très nombreux motoculteurs visibles sur les routes font office avec leur remorque de petits camions, voire de bus, plutôt que d'engins agricoles). Dans les parcelles les plus riches, des cultures intercalaires sont fréquentes et d'un bon rapport. Sur les pentes, la canne est cultivée sans courbes de niveau sans doute parce que les pluies arrivent lorsque le couvert est déjà dense et que les risques d'érosion sont faibles. La plantation se fait avec des boutures à 45° souvent en rangs jumelés. La fumure traditionnelle chinoise (résidus et latrines) est appliquée manuellement et si l'usage des engrais minéraux est réel il nous a été impossible de le quantifier. Le désherbage est manuel.

Le départ de végétation est sans doute la période clé de la culture puisqu'il se fait en saison sèche sans irrigation la plupart du temps. La technique du paillage plastique très répandue pour le tabac, les légumes et même le maïs (!), est utilisée dans certaines régions pour la canne.

Les variétés cultivées dans le passé (Uba jusqu'aux années 1960 puis F134 et Co419 jusqu'aux années 80) sont lentement remplacées par des variétés "nouvelles". Actuellement, les variétés Triton, Guitang 11 et F134 couvriraient les 3/4 des surfaces. De nouvelles variétés ont été introduites et diffusées (ROC 1 et 10, CYZ71/388, 64/24, 81/173, 89/151, CCT61/408 ou CMT70/611) et couvriraient 70000 ha soit 1/4 des surfaces. Apparemment les usines ont un rôle important à jouer pour l'introduction, le test et la diffusion de nouvelles variétés par un certain contrôle des pépinières. Les nouvelles variétés auraient permis la production de canne de bouche localement, auparavant importées d'autres provinces.

Les principales maladies de la canne sont le charbon (*Ustilago scitaminea*), la tache oclée (*Bipolaris sacchari*), la rouille (*Puccinia erianthi*). Les insectes mentionnés le plus souvent sont les foreurs de tiges (*Sesamia vuteria* et *S. inferens*, *Chilo infuscatellus* et *C. auricilia*, *Argyroplote schistaceana*), les pucerons lanigères (?) (*Ceratovacuna lanigera*) et des charançons (*Trocorhopalus sp.*, *Diocalandra sp.* et *Otidognathus sp.*). (voir annexe 2).

La coupe dure de Novembre à mars et est entièrement manuelle sans brûlage préalable. Les chantiers sont organisés parcelle par parcelle avec le système de l'entraide villageoise. La date de coupe de chaque exploitation est décidée par l'usine avec semble-t-il un suivi de la maturation par des techniciens (douteux et non vérifiable). L'effeuillage au champ est parfait et les pailles sont sorties du champ et utilisées comme engrais sur d'autres cultures. Nous avons souvent constaté un brûlis des pailles résiduelles. Le transport jusqu'à la route se fait à dos d'homme, de femme ou par fléau, en fagots liés avec des feuilles. Les camions s'arrêtent le long des routes et le chargement se fait manuellement souvent en surplomb. La moyenne est de 4 à 5 repousses.

Le transport est entièrement organisé par l'usine. Les camions de capacité moyenne (5 à 10 tonnes) munis d'élingues pour le déchargement, appartiennent à l'usine. Le prix de la canne est décidé chaque année par la province mais il existe apparemment une possibilité de moduler au niveau du district voire de l'usine (de + ou - 10%). Le prix cette année est de 180 yuans/t pour les variétés les plus pauvres à 220 yuans/t pour les plus riches (quelque soit l'époque de la coupe). Une taxe de 8% sur la récolte va à l'Etat. Avec le prix actuel du sucre sur le marché chinois qui a baissé avec le cours mondial (2.700 à 3.000 yuans/t soit 325 à 361 USD/t), certains spécialistes estiment que 81 usines yunnanaïses sur 84 perdent de l'argent...

L'usine de Kaiyuan que nous avons visitée, bien que de capacité supérieure à la moyenne de la province, est sans doute assez typique de ce qui existe au Yunnan. Elle tourne 120 jours par an (avec 1 jour d'arrêt théorique toutes les deux semaines) avec 1.300 employés, à 2.000 t/jour théoriques. L'année dernière, elle n'a broyé que 130.000 tonnes, soit environ 1.200 t/jour. L'approvisionnement de l'usine n'est fait que 15 à 18 heures sur 24, sans véritable cour à canne permettant le fonctionnement des moulins pendant la nuit, et cette situation sans doute due au manque de canne. L'usine fonctionne entièrement au charbon, abondant dans la province. La bagasse est récupérée, séchée, pressée et soigneusement empilée pour la fabrication du papier. L'approvisionnement des usines en canne semble donc problématique d'autant plus que nous avons pu voir plusieurs unités de sucre artisanal nouvellement installées et entièrement privées. Dans ces conditions, la liberté de cultiver est douteuse car, comme pour les céréales, il y aurait une certaine obligation de fournir de la canne pour les attributaires des parcelles.

Au Yunnan, la capacité moyenne des 84 usines est de 1.300 t/jour, variant entre 500 et 3.000 t/jour soit sensiblement moins que la moyenne nationale (1.600 t/jour). La moyenne des richesses mesurée à l'entrée de l'usine sur l'ensemble de la Province est de 13,02% (96-97) et varie durant la campagne entre 10,51 et 14,72% mais avec une grande disparité entre usine (la campagne la plus riche à l'usine de Dongfeng a atteint 16,25%, tandis que la plus riche à Longjiang n'a atteint que 12,52%, mais ces chiffres sont difficiles à vérifier).

3. La recherche sucrière au Yunnan

Il y a un institut officiellement chargé de la recherche sucrière au Yunnan, le Yunnan Sugarcane Research Institute (YSRI) qui dépend de l'Académie de l'Agriculture (YAAS). Mais depuis quelques années, l'Université d'Agriculture a ouvert un département de recherche abordant des domaines de recherche très proches de ceux de l'Académie d'Agriculture et portant pratiquement le même nom (SRI) ce qui pose quelques problèmes institutionnels. Enfin, il y a plusieurs stations d'expérimentation dépendantes de certains districts et non rattachées à ces institutions.

3.1. Yunnan Sugarcane Research Institute (dépendant de l'Académie d'Agriculture du Yunnan YAAS) ou YSRI

L'YSRI, fondé en 1956, est basé dans la ville de Kaiyuan, à 300 kilomètres au sud de Kunming, à 1050 m d'altitude. Les précipitations sont en moyenne de 820 mm de Mai à Septembre Octobre. L'YSRI dispose d'une station de 26 ha irriguées à Kaiyuan, maintenant entourée par la ville qui s'étend rapidement, de 5 stations expérimentales réparties sur la province et d'une deuxième station de croisement à Rueli (extrême sud-ouest du Yunnan).

Les principaux travaux de recherche m'ont été présentés en salle. Je n'ai pas toujours pu vérifier la réalité, l'ampleur ou la qualité de ce qui était annoncé, en particulier en ce qui concerne l'aspect itinéraires techniques, développé hors station.

* Collection nationale de germplasm

Le YSRI a le mandat de conserver les collections d'espèces proches de la canne à sucre de l'ensemble de la Chine. La collection compte un total de 1831 clones comprenant :

- 909 variétés commerciales dont 600 des différentes stations de sélection de Chine et 300 des stations étrangères (USA, Philippines, Mexique, Indonésie, Brésil, etc.)
- 610 clones de *S. spontaneum* (dont 90 % ont été collectés en Chine entre 70 et 86)
- *Saccharum Sinense*
- *Saccharum officinarum* (striped Cheribon, Badila, Cavengerie, Red Luohan, 48 Mouna)
- *Saccharum arundinaceum*
- *Erianthus rockii et fulvus, Narenga porphyrocoma et Narenga fallax, Miscanthus floridulus, Imperata cylindrica.*

Les travaux de caractérisation de cette collection concernent la résistance au froid (notation de la germination des boutures à basse températures), à la sécheresse (mesure de la conductivité électrique des sucres foliaires ?), au Charbon (inoculation des boutures) et tache oclée (observation naturelle) ainsi que le brix. Certaines descriptions morphologiques systématiques de fleurs, de tiges, de racines ou de nombres de chromosomes auraient été faites sur 200 *Spontaneum* mais je n'ai pas eu vraiment confirmation de la solidité de ces travaux. Des travaux préliminaires ont été entrepris sur l'analyse de la diversité génétique avec les techniques de RAPD et de séquençage en collaboration avec l'Institut de zoologie de Kunming.

* Travaux de sélection

Responsable : Mme Fu Ju Fen depuis un vingtaine d'année, femme de l'ancien directeur de l'YSRI, le professeur Duan Changpin, à la retraite depuis 1998. Assistants : Chen Xuekuan (sur les aspects breeding et bon anglais) et Chen Hui (sur les aspects plus biotechnologie).

Pour les croisements, l'YSRI dispose de deux enceintes de photopériode (12h30 éclairage avec réduction de 30 s par jour pour l'induction) et de parcelles éclairées (13 à 14 heures d'éclairage pour retarder la floraison) permettant de bonnes synchronisations. Il utilise d'autre part une technique de conservation du pollen à -180°C leur permettant, selon eux, jusqu'à 150 jours de conservation.

Deux schémas indépendants sont suivis :

- les croisements commerciaux avec un schéma classique utilisant des clones commerciaux avec une centaine de croisements en cours de sélection (200 à 2000 seedlings par croisement). Du fuzz est également introduit de leur station de Suéli ainsi que de l'Institut de la canne de l'Ile de Hainan. Après 5 années de sélection en station, les clones sont testés en multilocal sur 11 sites de la province.
- * Les croisements interspécifiques et intergénériques avec des schémas de back cross sur F1. Rien n'est vraiment sorti encore de ce schéma.

Le YSRI annonce des réussites avec des mutations induites par radiation sur seedlings et sur fuzz mais j'ai quelques doutes. Les principaux objectifs de sélection sont, outre le rendement et la richesse, la résistance au charbon et à la sécheresse. Le Yunnan a signé un accord d'échange variétal avec l'Australie (10 variétés par an cultivables sur toute la Chine) et le Mexique (10 variétés par an pour le Yunnan)

*** Itinéraires techniques**

l'YSRI conduit également des expérimentations sur les techniques culturales permettant d'échapper à la sécheresse du début de cycle : dates et schémas de plantation, en particulier sur pente, paillage plastique, etc... Des comparaisons de fertilisation et de cultures intercalaires avec arachide, tabac, maïs et choux sont également annoncées. Ces essais sont menés chez les producteurs.

3.2. Yunnan Institute of Biological Sciences (dépendant de l'Académie d'Agriculture du Yunnan YAAS)

Directeur : Li Chengyun, phytopathologiste riz qui revient de deux années au Japon

Dr. Yan Bo (phD obtenu à la West China of Medical Science)

M. Zhang Zhong Kai (directeur adjoint du centre de recherche sur la pomme de terre)

Ce laboratoire travaille dans les domaines suivants :

- pathologie / virologie : inventaire des maladies des cultures du Yunnan (pomme de terre, maïs, banane, fleurs,... mais pas canne à sucre). Pour cela il semble correctement équipé (ultracentrifugeuses, autoclaves, microscope électronique, ELISA, analyse protéique fine, PCR, séquenceur, assembleur...)
- génomique et transformation génétique : utilisation des techniques de transformation par agro-bacterium ou canon à particule (Biorad) sur la pomme de terre (résistance à la mosaïque en utilisant la protéine de capsid), la banane (résistance au Top bunk virus en coopération avec l'Australie), le riz et le maïs (utilisation de Bt) et projets de transformation sur colza, tomate, oeillet, rose et anthémis ;
- biologie cellulaire avec une importante production de vitroplants destinés à la production pour la pomme de terre et différentes espèces florales.

Un ambitieux projet de biotechnologie, mené conjointement entre cet Institut et l'Université de Beijing semble conférer à cet institut des financements importants. Le directeur de ce centre se dit très ouvert pour travailler sur un projet conjoint avec le Cirad sur la canne à sucre et semble disposer d'appui (l'ancien directeur de cet institut, Dr. Huang Xing Qi, est devenu le vice-président de la Commission Provinciale de Science et Technologie).

3.3. Kunming Institute of Zoology (dépendant de l'Académie des Sciences Chinoises de Pékin)

Directeurs : Dr. Ya Ping Zhang PhD et 2 années de postdoc en Californie
Dr. Bo Ding, PhD et post doc à San Diego.

Ce laboratoire de biotechnologie est extrêmement bien équipé. Il compte une centaine de scientifiques travaillant sur les ressources génétiques animales, végétales, l'évolution, les cartographies génétiques humaines etc. C'est un des laboratoires d'excellence de la Chine, directement rattaché à Pékin ("key laboratory"). L'activité bourdonne grâce à la présence de très nombreux étudiants de toute la Chine et à de nombreuses bourses obtenues en Chine et auprès d'organismes étrangers internationaux. Le Dr. Zhang a été nommé pour le "Biodiversity Leadership Awards 99" par The Bay Foundation, New York et la bibliographie internationale qu'il affiche à 34 ans est impressionnante.

Les équipements sont récents et abondants et couvrent semble-t-il tous les domaines pouvant intéresser la canne à sucre. C'est dans ces laboratoires qu'ont été menées les manipulations sur le séquençage d'un gène *rbcL* dans différentes espèces liées à la canne pour une analyse de phylogénie. Le Dr. Zhang se dit intéressé pour travailler sur la canne par l'encadrement d'un chercheur en particulier.

3.4. Sugarcane Research Institute (dépendant de la Yunnan Agricultural University) SRI

M. Yang Qinghui, directeur (master d'agriculture au Yunnan et 6 mois de visiting scholar à l'Université de Floride c/o Prof Smith et visites en Thaïlande)

M. He Shunchang, ancien directeur (non rencontré)

Mme Zhang Huan Ying, directrice des relations internationales de l'Université

La Yunnan Agricultural University a été créée il y a plus de 60 ans et forme l'ensemble des cadres de l'agriculture de la Province (environ 4000 étudiants principalement au niveau licence et master). Elle est située à quelques kilomètres de Kunming et dispose d'un campus assez imposant : 150 000 m² construits sur 80 hectares dont une bonne partie consacrée à l'expérimentation.

A l'origine, le Sugarcane Research Institute s'appelait le "Sugarcane Resources Research Center", et il a mené, sans articulation apparente avec le YSRI, des collectes d'espèces apparentées à la canne dans différentes provinces ; 800 entrées sont actuellement conservées en collection.

D'autre part, cet institut a beaucoup investi dans la micropropagation puisqu'il dispose d'une capacité de multiplication d'un million de vitroplants par an (production actuelle 3 à 400000 plants par an). Totalement en parallèle avec les recherches menées à Kaiyuen, cet institut a obtenu, pour propagation, deux variétés de Taiwan, ROC 22 et 23 (via un tiers non identifié, Taiwan et royalties obligent...). Le but affiché est de répondre à la demande des usines qui souhaitent rapidement organiser des essais variétaux avec des variétés nouvelles. ROC 22 et 23 ont été choisis et multipliés sans aucune expérimentation préalable !.

Un projet de recherche pour analyser la diversité génétique par RAPD est en cours. Une première série de résultats est publiée dans le numéro de mars de Sugarcane. Les expérimentations avec ces techniques moléculaires sont faites dans l'Institut de Pathologie de l'Université, que nous n'avons pas pu visiter par manque de temps, mais qui dispose apparemment d'équipements de premier plan puisqu'il est classé comme "key laboratory" dans la Province. Enfin, cet Institut souhaite aussi installer ses collections en cryo-conservation et j'ai promis d'envoyer les publications dont nous disposons au Cirad sur cette technique.

Les deux instituts des recherches, YSRI et SRI, sont malheureusement concurrents de fait. Parce que le Cirad est partenaire de longue date avec la Commission Provinciale de Sciences et Technologie dont dépend le YSRI de Kaiyuan, et surtout parce que l'offre de coopération de ce dernier est constante depuis près de 5 ans, il est logique qu'il soit notre partenaire au Yunnan. Sur les thèmes de biotechnologie que l'YSRI souhaite développer avec nous, l'intervention de l'un des laboratoires équipés que nous avons visités sera évidemment indispensable.

3.5. Yunnan Agriculture Department (équivalent au Ministère Provincial de l'Agriculture)

Les personnes rencontrées (M. Qiao Tiquan responsable des investissements étrangers pour l'agriculture et M. Liu, responsable de la canne à sucre) se sont révélés très décevantes. Leurs activités vis-à-vis des producteurs ne sont pas très claires et de toutes façons leur dynamisme n'est pas évident. M. Li Qibai, deputy director, qui nous a servi d'interprète, nous a semblé plus ouvert sinon plus compétent.

4. Champs possibles de coopération entre YSRI et Cirad

Réunion de synthèse à la direction de la Yunnan Academy of Agricultural Science (YAAS) en présence de la Yunnan Provincial Science and Technology Commission

Vice Président : Prof. Chen Zong Long (ancien responsable de l'Institut du Maïs)

Directeur des relations internationales : M. Zhong Li

Responsables des relations internationales : Mme Kang Min et M. Li Litchi

Responsable des relations internationales de la Commission : M. Cao Da Ming

Cette réunion a permis de présenter les différentes instances impliquées dans les relations Cirad-Yunnan et les principes pour le montage de projets conjoints. Le lien a été fait avec les projets en cours de montage et en particulier ceux qu'a défendu Philippe Ourcival lors de sa dernière visite en décembre 98. De même, la signature du contrat de quarantaine (option 1) a été annoncée comme un effort particulier du YSRI de formaliser ses relations avec le Cirad.

Lors de son passage à Montpellier, M. Cao Da Ming avait montré une certaine réserve sur un projet Canne à sucre et cette réserve s'est en partie confirmée lors de la discussion. Il a annoncé que pour 99, les projets arachide et stockage de grains lui semblaient prioritaires mais qu'il soutenait un projet canne pour l'année prochaine.

Un mémorandum a été rédigé, discuté et signé entre Cirad et YSRI et j'ai insisté pour qu'il soit également signé par M. Cao Da Ming, responsable *in fine* du financement. Ce mémo (voir en annexe) rappelle la signature du contrat de quarantaine et ouvre quelques autres pistes possibles de coopération : certaines faciles à mettre en oeuvre car sans transfert financier (échange de variétés Fr contre variétés CYZ) et d'autres plus difficiles car plus coûteuses et faisant intervenir plusieurs laboratoires.

Deux projets précis en biotechnologie ont été évoqués :

- Analyse de la contribution du *S. spontaneum* dans un schéma de sélection interspécifique et évaluation des recombinaisons à différents niveaux de back cross ;
- Tentative de marquage de QTLs codant pour la richesse en sucre dans des sélections interspécifiques.

J'ai suggéré ces deux pistes car les croisements, les back cross, etc. sont disponibles selon le YSRI et car ce sont des sujets qui nous intéressent. Avant de les explorer plus avant, j'ai demandé comme préalable que le YSRI nous envoie le détail des matériels disponibles, leur caractérisation précise ainsi que les analyses moléculaires déjà entreprises.

Pratiquement, un des deux projets pourraient se faire en deux temps :

- une formation dans les laboratoires du Cirad d'un chercheur du Yunnan (financement à solliciter à l'Ambassade de France mais déjà pré-inscrit selon P. Ourcival) ;
- des expérimentations alliant observations au champ et marquage moléculaire sur des protocoles élaborés en commun dans un laboratoire de Kunming (financement chinois).

D'après tous les interlocuteurs, vu la relative modestie financière du projet, il est probable d'obtenir le financement du côté Chinois soit à la Commission Provinciale, soit directement à l'Académie, soit en soumissionnant pour une bourse de projet scientifique à d'autres guichets chinois, mais ce sera sans doute pour l'année 2000. J'ai précisé que l'intervention du Cirad est bien sur conditionnée par l'obtention de ce double financement (formation en France-réalisation en Chine).

Etienne Hainzelin
le 6 mars 1999

ANNEXES

1. Liste des variétés de canne du YSRI
2. Listes des maladies, des insectes et des mauvaises herbes
3. Liste des publications du YSRI
4. Memorandum of understanding

Liste des variétés de canne du YSRI

Main sugarcane commercial varieties(or clones)in Yunnan

Varieties (Clones)	Combinations	Yield (tons/hm ²)	Sucrose (%)	Maturity	Resistance to diseases		
					Smut	Rust	Eyespot
CYZ64/24	CO419xPOJ2878	75-90	High	Middle	2R	2R	2R
CYZ68/154	CO419xCP49/50	90	Very high	Early	2R	2R	2R
CYZ71/95	CYC58/63xCP49/50	90-100	Very high	Early	1HR	2R	2R
CYZ71/388	CYZ65/225xCYC59/818	75-90	Very high	Early	5MS	3R	2R
CYZ71/998	CO290xF108+CYT59/264	75-90	Middle	Early	2R	2R	3R
CYZ73/159	CO419xCS56/12	70-80	High	Middle-late	2R	2R	2R
CYZ81/173	CO419xCP49/50	90-95	High	Early	2R	2R	3R
CYZ82/550	CO419xCYC64/389	90-100	High	Middle	2R	2R	2R
CYZ86/161	CO419xCYC71/374	90	Middle	Middle-late	2R	2R	2R
CYZ89/7	CO1001xCYC84/125	100-105	Middle	Middle-late	2R	2R	2R
CYZ89/151	CGZ64/137xCCZ57/416	90-110	High	Middle-early	1HR	1HR	1HR
CYZ89/351	CYC82/96xCGT73/167	90-100	Middle-high	Middle	3R	2R	2R
CYZ91/16	CYZ65/225xCGT73/167	90-100	Middle-high	Middle	2R	2R	2R
CYZ91/510	CP49/50xCGT69/435	90-115	Middle	Late	4M	2R	2R
CYF82/682	CO419xCP49/50(seeds R)	90-105	High	Middle-early	3R	2R	3R
CYR88/213	F134xCYZ86/189	105	Middle-high	Middle-late	2R	2R	2R
CCT61/408	NCO310xF134	100-105	Middle-high	Late	4M	2R	3R
CGT73/167	CP49/50xCO419	90-110	High	Early-late	6S	3R	2R
CGT76/154	CO419xCCT57/416	90-100	Middle	Middle-late	6S	3R	3R
CGT84/332	CS56/12xCNJ59/782	90-105	High	Middle	2R	2R	2R
CMT70/611	CP49/50xF134	100	High	Middle	1HR	2R	1HR
CYT79/177	CS56/12xCYC73/226	100	High	Ealy-late	2R	2R	2R
CYT81/3254	CYT57/423xCP49/50	90-110	High	Early	2R	2R	2R
CYT86/368	F160xCYT71/210	100-120	Middle-high	Middle	2R	2R	2R
CYN81/762	CYN73/204xCP33/310	90-100	High	Middle-early	1HR	1HR	3R
CFN81/745	CGT57/624xCYC62/40	105-120	High	Middle-early	1HR	2R	2R
ROC1	F146xCP58/48	80-90	High	Early	1HR	2R	2R
ROC10	ROC5xF152	100-120	High	Middle-early	1HR	1HR	2R

CYZ: Bred in Yunnan Sgar cane Research Institute(YSRI), China

CYR: Bred in Ruili Breeding Station,YSRI, China.

CCT: Bred in Sichuan Sugarcane Institute, China.

CGT: Bred in Guangxi Sugarcane Institute, China.

CMT: Bred in Fujian Sugarcane Institute, China.

CYT: Bred in Guangdong Sugarcane Institute,China.

CFN: Bred in Sugarcane Institute of Fujian Agricultural University, China.

CYC: Bred in Ya-city, Hainan, China.

CS: Bred in South-China.

CGZ: Bred in Jiangxi, China.

Listes des maladies, des insectes et des mauvaises herbes

云南甘蔗主要病害

SUGARCANE MAIN DISEASES OF YUNNAN PROVINCE

病原名称及学名	病害中文通用名称	病害英文通用名称
Latin name for fungi	Chinese common name	English common name
<i>Ceratocystis paradoxa</i> (de Seynes) Moreau. 奇异长喙壳	甘蔗凤梨病	Pineapple disease
<i>Ustilago scitaminea</i> Sydow 甘蔗鞭黑粉菌	甘蔗黑穗病	Smut
<i>Helminthosporium sacchari</i> (van Breda de Haan)Butler 甘蔗长蠕孢	甘蔗眼点(斑)病	Eye spot
<i>Cercospora koepkei</i> Kruger 散梗尾孢	甘蔗黄点(斑)病	Yellow spot disease
<i>Gibberella moniliformis</i> (Sheldon)Wineland 串珠状赤霉	甘蔗梢腐病	Pokkah boeng
<i>(Fusarium moniliiforme</i> (Sheldon)) 串珠镰孢		
<i>Cochliobolus stenospilus</i> (Drechs.)Mat.et Yam. 狭斑旋孢腔菌	甘蔗褐条病	Brown stripe
<i>(Helminthosporium stenospilum</i> Drechsler) 狭斑长蠕孢		
<i>Puccinia erianthi</i> Padw et Khan 蔗芽柄锈菌	甘蔗锈病	Rust
<i>Physalospora tucumanensis</i> Speg 图库曼囊孢壳	甘蔗赤腐病	Red rot
<i>(Colletotrichum falcatum</i> Went) 镰形刺盘孢		
<i>Leptosphaeria sacchari</i> Breda.de Haan 甘蔗小球腔菌	甘蔗轮斑病	Ring spot
<i>(Phyllosticta saccharicola</i> Henn) 蔗生叶点霉		
<i>Cercospora longipes</i> Butler 长柄尾孢	甘蔗褐斑病	Brown spot
Sugarcane mosaic virus-SCMV 甘蔗嵌纹病病毒	甘蔗嵌纹(花叶)病	Mosaic

云南甘蔗主要害虫

SUGARCANE MAIN PESTS OF YUNNAN PROVINCE

害虫学名	目	科	害虫中文通用名称	害虫英文通用名称
Latin name for Pest	Order	Family	Chinese common name	English common name
<i>Ceratovacuna lanigera</i> Zehntner	Homoptera	Aphididae	甘蔗绵蚜	sugarcane woolly aphid. White sugarcane aphid
<i>Sesamia vuteria</i> (Stoll)	Lepidoptera	Noctuidae	列点大螟	pink stem borer
<i>Sesamia inferens</i> (Walker)	Lepidoptera	Noctuidae	大螟	pink rice borer
<i>Chilo infuscatellus</i> (Snellen)	Lepidoptera	Pyralidae	二点螟	yellow top-borer, early shoot borer
<i>Argyroplote schistaceana</i> (Snellen)	Lepidoptera	Tortricidae	甘蔗条小卷蛾	gray sugarcane borer
<i>Chilo auricilia</i> (Dudgeon)	Lepidoptera	Pyralidae	台湾稻螟	stalk borer, gold-fringed rice bore
<i>Cnaphalocrocis medinalis</i> (Guenee)	Lepidoptera	Pyralidae	稻纵卷叶螟	rice leaf roller, rice leaf folder
<i>Fulmekiola serrata</i> (Kobus)	Thysanoptera	Thripidae	甘蔗蓟马	sugarcane thrips
<i>Saccharicoccus sacchari</i> (Cockerell)	Homoptera	Coccidae	甘蔗红粉蚧	sugarcane mealybug
<i>Dysmicoccus boninsis</i> (Kuwana)	Homoptera	Coccidae	甘蔗灰粉蚧	gray sugarcane mealybu.
<i>Alissonotum impressicollis</i> Arrow	Coleoptera	Scarabaeidae	突背蔗龟甲	black sugarcane beetle
<i>Alissonotum pauper</i> (Burmeister)	Coleoptera	Scarabaeidae	光背蔗龟甲	white sugarcane beetle
<i>Exoloncha serrulata</i> (Gyllenhal)	Coleoptera	Scarabaeidae	大等鳃金龟	(sugarcane grub)
<i>Holotrichia parallela</i> (Motschulsky)	Coleoptera	Scarabaeidae	暗黑鳃金龟	(dark chafer)
<i>Trochrorhopalus humeralis</i> Chevrolat	Coleoptera	Curculionidae	甘蔗细平象	
<i>Diocalandra</i> sp.	Coleoptera	Curculionidae	甘蔗斑点象	
<i>Otidognathus rubriceps</i> Chevrolat	Coleoptera	Curculionidae	甘蔗赭色鸟喙象	
<i>Tetraneura hirsuta</i> Baker	Homoptera	Aphididae	甘蔗刺根蚜	
<i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki)	Isoptera	Termitidae	黑翅土白蚁	Formosan subterranean termite
<i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki	Isoptera	Rhnotermitidae	家白蚁	Formosan subterranean termite
<i>Macrotermes barneyi</i> Light	Isoptera	Termitidae	黄翅大白蚁	(yellow wing termite)
<i>Dorystenes granulosus</i> (Thomson)	Coleoptera	Cerambycidae	蔗根锯天牛	(sugarcane root longhorn)

云南甘蔗主要杂草

SUGARCANE MAIN WEEDS OF YUNNAN PROVINCE

杂草学名	科	杂草中文通用名称	杂草英文通用名称
Latin name for weed	Family	Chinese common name	English common name
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)Scop.	Poaceae	马唐	crabgrass
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	胜红蓟	goatweed, ageratum
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.)Beauv.	Poaceae	稗草	barnyard grass
<i>Eleusine indica</i> (L.)Gaertn.	Poaceae	牛筋草	crowsfoot grass, goose
<i>Hedyotis costata</i> Roxb.	Rubiaceae	脉耳草	
<i>Cynodon dactylon</i> L. (Pers.)	Poaceae	狗牙根	couch, Bermuda grass
<i>Paspalum distichum</i> L.	Poaceae	双穗雀稗	saltwater couch
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	香附子	nutgrass
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.)Nees	Poaceae	千金子	feather grass, red spra
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.)P. Beauv.	Poaceae	龙爪茅	coast b 2quttongrass
<i>Chenopodium serotinum</i> L.	Chenopodiaceae	小藜	goosefoot
<i>Commelina communis</i> L.		鸭跖草	
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.)Griseb.	Amaranthaceae	空心莲子草	alligator weed
<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae	黄花蒿	annual wormwood

Liste des publications du YSRI

*Sugarcane Research Institute
Yunnan Academy of Agricultural Sciences*

Abstracts of Publiced Thesis

Studies on the low Temperature Storage Technique Of Wide Sugarcane Germplasm Pollen

Fan Yunhong, Cai QingCheng Tiancong
45 M

Abstract Pollens of nine clones of *S. spontaneum* and two clones of *Sarundinaceum* were treated in different drying methods, and stored in common electric refrigerator (-16 ~ -22 °C), low temperature refrigerator (-28 ~ -30 °C); and liquid Nitrogen (-196 °C). Seedlings were obtained from the seeds in the 18 tassels which had been pollinated with the stored pollens. The results showed that the viability of the Sugarcane pollens could be preserved at the different low temperature for 47 to 171 days, and 82% of the wild cane pollen for 81 to 171 days. There was a tendency of Liquid Nitrogen > Low temperature refrigerator > Common electric refrigerator on the stored days of the three low temperature. In the limited time, the effects of store age at low temperature prevail over the Liquid Nitrogen. The storage time and effects of *S. spontaneum* prevail over *S. arundinaceum* on the two clones of wild cane. This studies also analyses and compares the drying effects of the four drying methods.

Key words: Sugarcane Wild Germplasm Pollen
Low temperature Storage.

Studies on Delaying Time Of Flowering of Wild Sugarcane Germplasm by Long-daylight Treatment

Fan Yuanhong, Cheng Tiancong, Cai Qing

Abstract: In 1991-1993, flowering time of 30 clones of *S. spontaneum*, 11 clones of *S. arundinaceum* and 12 clones of wild F1 could be delayed to maximum to 93-118 days, by treatment of long daylength of 13-135 hours. 19 tassels and many seedling of *S. spontaneum* F1 and *S. arundinaceum* F1, which have valuable genetic background of Yunnan, were first obtained from delayed flowerings by sexual hybridization at Kaiyuan. The results showed that flowering of the wild sugarcane germplasm could be successfully delayed by long-day treatment, achieving the synchronous flowering. The technical barriers of the unsynchronized flowering were broken down, which provided new methods for utilization of wild sugarcane germplasm.

Key words: Sugarcane wild germplasm, daylight, florescent
SUGARCANE AND CANESUGAR 1994 (3)

Analysis and Prospect of Sugarcane Varietal Improvement in Yunnan

Fu Jufen

Abstract: The sexual hybridization breeding has begun since 1959 in the Sugarcane Research Institute of Yunnan. 951 combinations were made from 151 parents and 360,000 seedlings have been produced, from which 10 varieties such as Yunzhe 71-388 and 11 superior clones have been selected. The breeding effect analysis of parental combinations during different periods has shown that it is difficult to achieve breakthrough in the improvement of synthetic characters of three varieties selected from repeatedly used combinations. Through experimental crosses and selection, the parents have been discovered in the improved cultivars, new CP varieties and superior progeny bred from wide crosses.

In the future, the objectives in varietal improvement must be focused on high yield and better quality instead of high and stable yield. Emphasis should be placed on sucrose content and earliness. Promising cross combinations should be tried with increased seedlings and better cultivating conditions. It is imperative to strengthen the utilization and research of sugarcane germplasm and the application of new techniques in breeding.

Key word: sugarcane, varietal improvement, parents selection, breeding objectives

Study on breeding by radiation of induced callus

Zhang Zhengqing Zhao Huiying

Abstract: Sugarcane breeding on radiation of induced callus, which can modify the gene type, and change some defects of the variety, but keep other excellent characteristics. The reborn plant from radiated callus may be deformative, hypoplasia, bud dehydration, even stem distortion and stem apart. But radiation induction produces new gene types and new properties lead to diversity of stem color and other

characteristics, which rich the gene banks, and became the important assistant breeding ways.

Key words: Callus; radiation induction breeding; sugarcane

SUGARCANE AND CANESUGAR 1995(4)

Parents pairing on Yunnan sugarcane sexual hybridization

Fu Jufeng

Abstract: Properly pair hybridization parents is the key to the breeding. This paper analyse the results and genetic regulation from combining excellent cross parents and different new parents, it is suggested that the "YACHEN" system which involve chinese blood relationship , and have great ecological difference meanwhile the commercial varieties have been bred recently. In addition ,by means of optimization,the breeding efficiency may be improved.

SUGARCANE 1995(2)

Study on techniques of photoperiod induction on sugarcane resources

Pan Yunanhong ;cheng Tiancong; Wang Liping ,Cai Qing

Astract: This paper reported the study on technique of photoperiod induction that tested three years in YSRI. From 1991 to 1993, there have been 22 varieties blossomed in the 66 sugarcane varieties which can't bloom in nature condition by photoperiod induction, and got 52 cross spikelet and a great deal of seedling, of which including 43 F1 spikelet from 44 cross combination. The result showed: in the high latitude and high elevation area, the photoperiod induction and sexual hybridization can be carried out successfully. Furthermore. the influence factors and related measures are discussed in this paper.

SUGARCANE 1994(3)

Chen

equan

6

Preliminary Evaluation of Drought Resistance of Sugarcane Varieties through the Changes of Permeability of Plasma Membrane (PPM) and Malondialdehyde (MDA)

Wen Jianchen, Chen Xuekuan, Fan Yuanhong, Gao Yurong, Xia Hongming

Abstract: The contents of malondialdehyde (MDA), permeability of plasma membrane (PPM) under water stress, growth, yield of sugarcane on condition in the field were determined. Nine varieties from whole country are evaluated and analyzed in this paper. The results are as follows: the drought resistance and yield of Fu Nong81-745, Yun Zhe89-151, Gui Tang89-5, Yue Tang86-368, Yun Zhe81-173, Ming Tang 11(ck2), Chuan Tang81-548 are superior to ROC 10.

Key words: sugarcane; water stress malondialdehyde (MDA); permeability of plasma membrane (PPM)

SUGARCANE 1998(3)

Study on Selection and Characteristic of Sugarcane New Variety YN89-151

Fu Jufeng Wen Jianchen Chen Xuekuan Liu Jingju

Abstract: YN89-151 is a cross generation of JC64-137 and SC57-614, which selected by Yunnan sugarcane Research Institute (YSRI). It is a new integrated variety, which shows high yield, mid-maturity, strong ratoon, high sucrose, disease resistance, suitable for different ecotypes and cane areas according to the regional trial by YSRI. The parents of relationship, characteristics, resistance and relative cultivation methods are studied in this paper

Key Words: sugarcane new variety, characteristic

SUGARCANE 1998(2)

Agrogeological Background and Rational Fertilization in Southwestern Sugarcane Region of Yunnan

Duan Changping,

Abstract: Among factors of agrogeological background of southwestern Yunnan related to the lateritic red loam and laterite cane region. It is generally lack of P, Si and S, With less K, N, but Cu and Mn is rich. It is seldom lack of B and Mo, Zn is from medium to low, different cane yield was increased by applying P, K, Si, S, Zn. P, K, Si, S and Zn were generally applied.

Key words: Agrogeological background; Sugarcane; Fertilizer effect

SUGARCANE AND CANESUGAR 1996(6)

Preliminary Study on the Regularity of Soil Moisture and Sugarcane Comprehensive Cultivation Technique for High yield, High Sucrose Content and High Profit in the Upland Areas in Yunnan

Zhang Yuebin

Abstract According to annual rainfall and soil moisture analysis in Yunnan cane regions, Four anti-drought techniques are presented as follows: (1) earlier planting; (2) deep-tilling and deeper planting; (3) plastic film mulch and; (4) rational planting density with auxiliary measures such as application of herbicides and formulated fertilization according to soil fertility. The experimental results showed that the cane yields and sucrose contents increased by 24.6 t/ha and 0.85% respectively for the plot test, and by 20.5 t/ha and 0.5% respectively for demonstration fields.

Key words: moisture change; Upland sugarcane; Harvest technique.

SUGARCANE AND CANESUGAR 1997(5)

Study on Sugarcane Reduced Tillage

Chen Xuekuan

Abstract: Compared with the influence of sugarcane growth, yield and quality between conventional tillage and reduced tillage methods, the conclusion of trial given as: sugarcane length, yield and output of sugar are slightly higher; millable stalks, weight of per stalk and sucrose are not too much changed; the procedure of cultivation is shortened, cost of sugarcane products and soil erosion should be reduced. Sugarcane reduced tillage is very effective.

Key Words: Sugarcane. Reduced tillage

SUGARCANE 1998(2)

Synthetic techniques of high-yield sugarcane cultivating in hilly area

Ma zhihua Hou Liangxuan Zen Ruifang

Abstract: In 1990-1994, The STSS take part in the subject that upheld by YSRI--studing and experiment of the bunch planting and deep gulf keeping water cultivation. The 5 years experiment showed: the bunch planting can improved output 25.8t/ha, sugar content 0.3%, compareing with the traditional techniques, and the deep gulf cultivation can improve sugarcane 12.975t/ha, sugar content 0.23%. Furthermore, this techniques anti-drought, keeping-water, extend the perennial root year, reform soil physical charaters, and enhance plant's anti-adversity ability

SUGARCANE 1991 (4)

Study on Optimized Cultivation Model of High Productivity of Spring-Planting Sugarcane in Jinggu

Wu Zhengkun Zhang Yuebin Liu Shaochun Tang Yongfang

Abstract: Based on drought resistant cultivation techniques, this experiment adopt quadratic all-purpose rotating design on sowing-density rowing-density row-space space, fertilization quantity, and decided the relationship by the process of establishing product function model. The results showed that each factor has an apparent effect on the produce the degree of effect is $N > \text{sowing-density} > K > P > \text{rowing space}$; the intereffect of seeding quantity and lines space, seeding quantity and N, N and P, P and K were measured, which is significant or most significant. Using product regression mathematical model, according to the nature factors and the plantation level of this area, the limited level is made for analysis, then, by means of simulation calculation, the optimized ways of high productivity are advised for dryland and slope dryaland.

Keyword: Dryland sugarcane; Quadratic All-purpose Rotating; Mathematical Model; Effect; Optimized Ways.

SUGARCANE AND CANESUGAR 1996 (4)

Zb:

**Insect pests and their natural enemies resources
For sugarcane in Yunnan province**

Huang yingkun Li wenfeng

Abstract: This paper dealing with species of Insect pests and their natural enemies for sugarcane in Yunnan province, the distribution, occurrence, patterns and control of main insect pests, new insect pests and dominant natural enemies was analyzed.

Key words: Yunnan; Sugarcane; insect pests; natural enemies

SUGARCANE AND CANESUGAR 1995(5)

**Efficacy of Isazophos and Isufenphos-methyl
On *Trochorhopalus humeralis***

Yong Fen Li Wenfeng et al.

Abstract: Efficacy of isazophos and isufenphos-methyl against sugarcane weevil (*Trochorhopalus humeralis* Chevralat) on sugarcane in field trial was evaluated. Both pesticides gave good control (90%) at 1.8KG a. i. /ha.

Key words: isazophos, isufenphos-methyl, sugarcane weevil, *Trochorhopalus humeralis*, control.

PESTICIDES 1995(9)

**Studies on the biology of main cane
beetles in Yunnan Province**

Huang Yingkun Ma Yingzhong Hua Ying-Ju

Abstract: In our studying in 1987-1991, we discovered *Exolontha* (Gyl-Lenhal), *Holotrichia parallela* Motschulsky and *Alissonotum impressicolle* Arrow are dominant insect pests of cane in Yunnan Province. Within them, larvae of the former two species damaged cane roots which caused reduction of output; adult of the last species eats cane plant caused withered heart and death. All three species with one generation per year. Adult phototaxis and first instar larva eat rotten organic matter. There are more beetles in sandy loam and puddled soil. The longer the fixed number of years of perennial root, the injured more serious. Crop rotation of sugarcane and rice, basin irrigation of water in July-August, by applying 3% isufenphos-methyl 4--5/mu when loosen the soil and hill up, the efficiency reached about 90%.

Key words: cane beetles, biology, control.

ENTOMOLOGICAL KNOWLEDGE 1994 31(3)

The Efficacy Test of 5% Terbufos G Against *Exolontha Serrulata* (Gyllenhal) and *Chilo infuscatellus* Snellen

Huang Yinkun

Abstract: The results of field trials showed the good control efficacy of 5%terbufos G against *Exolontha serrulata* (Gyllenhal) and *Chilo infuscatellus* Snellen. Applied 5%terbufos G 2-3kg/mu in loosen and hill up soil in March-May, the control efficacy in *Exolontha serrulata* (Gyllenhal) was over 91%, the efficacy in *Chilo infuscatellus* Snellen reached about 80%. Terbufos could be used as a substitute to control the sugarcane pest.

Key words: Terbufos *Exolontha serrulata* (Gyllenhal) *Chilo infuscatellus* Snellen control

AGRICULTURAL SCIENCE AND MANAGEMENT 1998(3)

Rearing Method of *Trochorhopalus Humeralis* Chevrolat

Li Weng - Feng Yang Fen Huang Ying-Kun

Abstract: This paper dealing with rearing method of *Trochorhopalus humeralis* Chevrolat (imago, egg, larva, pupa), this method is a simple condition, bigger survival rate, easy to operate and watch.

Key words *Trochorhopalus humeralis* Chevrolat rearing method

SUGARCANE AND CANESUGAR 1995(4)

Chemical Weed Control System in the Sugarcane Fields of China

Xu Yaohui

YSM

Abstract Investigations in the sugarcane growing provinces of south China showed that *Digitaria sanguinalis*, *Ageratum conyzoides* and *Echinochloa colonum* are the main weeds in the sugarcane fields of China. Weed communities as well as their structures in the different provinces and the different seasons were significantly different due to varied climates and crop management, which greatly affected them. The sugarcane fields were put into spring problem and summer-autumn problem categories according to the season when weed problem occurred, the coming of spring raining season and the irrigation conditions in the different areas. The chemical weed control system of sugarcane field was established based on experience and the functions of preemergence and postemergence herbicides screened. The system was tested by applying to the treat area.

SUGARCANE AND CANESUGAR 1993(3)

A study on the sugarcane weevil

Liao Yuchang

Abstract: This paper reports the result of a study on the sugar cane weevil *Trochophorus humeralis* Chevrolat, the most destructive soil-inhabiting pest of the sugarcane stumps in Yunnan. The study was conducted mainly in Luxi County, Yunnan Province, during 1989-1991. Data obtained from both laboratory observations in adult stage in the host stumps. The biological characteristics and behaviour of the different stages are described. Recommended control measures are mainly agrotechnical practices such as crop rotation between sugarcane and rice, keeping off two-year old rhizome of ratoon which should be ploughed out and burned up in early spring (before mid March), etc. Applying insecticidal granules such as 3% Isophospho-methyl or 5% Temik into the planting ditch near the host roots is also effective.

Key words: sugarcane weevil, *Trochophorus humeralis* Chevrolat, bionomics, agricultural control measures

SUGARCANE AND CANESUGAR 1995(3)

DNA Isolation Procedure for RAPD Amplification of Six *Saccharum*

Fan Yanhong Cai qin

Abstract: We often fail to get good RAPD results from extracted DNA of *Saccharum*. This problem has been attributed to high contents of phenolic terpenoids, tannin, pigments, and so on. Based on methods of CTAB and SDS, the quality of isolated DNA, also it influences the RAPD, which focus on anti-oxidant agents (such as PVP), enzyme (proteinase K, RNaseA) and phenol have been conducted and selected in the experiment. The results showed: (1) The quality and purity of DNA is interrelated with RNaseA, anti-oxidant agents, the treatment of proteinase K, CTAB and SDS are no difference; (2) as to the reaction of RAPD, there is a little contents of RNA and protein on the painting model, and no significant difference of enlarged contents, but resolved degree of DNA and contents of phenol, pigment are major factors to interfere the reaction of RAPD; The effective methods of purified DNA and influential factors are also analysed in this paper.

Keyword: DNA extraction Sugarcane *Saccharum* RAPD

SOUTHWEST CHINA JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES

Memorandum of understanding

between

the **Yunnan Sugarcane Research Institute (YSRI)**, based and in Kaiuyan, Yunnan Province (China),

and

the **Sugarcane Research Programme of Centre de Coopération International en recherche agronomique pour le Développement (Cirad)** based in Montpellier (France).

In the framework of the general agreement between Cirad and Yunnan Provincial Commission of Science and Technology, YSRI requested the cooperation of Cirad for sugarcane research. Following Dr. Hainzelin 's visit in Yunnan in February 99, the two research institutions :

1. Signed Cirad quarantine contract "option 1", stating that Cirad will provide every year to YSRI, 10 sugarcane varieties bred from different international breeding stations, quarantined in Montpellier Cirad facilities, with the highest phytosanitary standards;
2. Studied the possibility to exchange Cirad quarantine "option 2" (Fr varieties representing pre-selected clones) against 5 commercial YSRI varieties, to be freely tested, and eventually planted, by Cirad or Cirad partners in French territories and African countries, except South Africa. This exchange should be materialized with a specific contract to be submitted by Cirad to YSRI.
3. Explored the possibility of one common research project where YSRI would bring its collections of species related to sugarcane, its interspecific and intergeneric crosses, and some of its special works in breeding and where Cirad would bring its expertise in sugarcane genome and in molecular tools applied to breeding.

At this preliminary stage, two specific fields could be identified :

- Use of molecular tools to check the distant crosses made by YSRI and to follow the evolution of each genome contribution at BC1 and BC2 level.
- Use of divergent self progenies for sugar content obtained by YSRI to try to obtain QTL coding for sugar content.

To be able to go ahead with one of these preliminary ideas of cooperation, Cirad would need from YSRI :

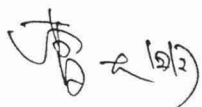
- a list of the collection of the sugarcane related species and genus maintained at YSRI with their characterization available (origin, morphology, number of chromosomes, brix, disease resistance, drought resistance when measured). If this list concerns a core collection, the method of building this core collection would have to be known;
- a detailed description of the distant crosses available, their stage of selection and their available field or lab data;

- a detailed description of the method to obtain the divergent progenies for sugar content (initial cross, number of selfing, selection procedure and technical procedures) and the material presently available.

The joint project could include a specific training in Cirad lab in France for a selected YSRI researcher and experiments both led at YSRI breeding station and at molecular laboratories available in Kunming. We visited two institutions with equipped and staffed laboratories in this field in Kunming : The Biotechnology Research Institute (belonging as YSRI to Yunnan Academy of Agriculture) and The Kunming Institute of Zoology (belonging to the Chinese Academy of Sciences). They are willing to cooperate with such a Cirad-YSRI project.

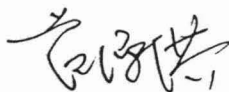
The funding to this joint project could come from different sources (The Province Commission of Science and Technology, The French Embassy in China, ...). Once the project written, YSRI (with the help of the two other Yunnan institutions mentioned), and Cirad would have to submit it to their respective funding bodies.

Kunming, March the 4 th, 1999



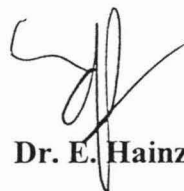
M. Cao Da Ming

Deputy Director
International Cooperation
Yunnan Commission for Science
and Technology



Prof. Fan Yuanhong

Director of YSRI



Dr. E. Hainzelin

Head of CIRAD Sugarcane
Programme

ORGANIGRAMME DES PERSONNES ET DES INSTITUTIONS RENCONTREES

Science Academy of China Beiging

Department
of Science and Technology

Provincial Commission for
Science and Technology
M. CAO DA MING

Yunnan Academy
of Agricultural Sciences

Yunnan Sugarcane Research
Institute YSRI Kaiyuan
Dir. : Prof. FAN YUANHONG

Biological Sciences
Research Institute Kunming
Dir. : Dr LI CHENGYIN

Yunnan Academy
of Social Sciences

Institute of Rural Economy
Dir. : Prof. ZHAO JUNCHEN

Department
of Education

Yunnan Agriculture
University

Kunming Institute
of Zoology
Dir. : Dr YA PING ZHANG

Department
of Agriculture

Mr QUIAO TIQUAN

Sugarcane Research
Institute Kunming
Dir. : Prof. YANG QUINGHUI



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

**Département
des cultures
annuelles
Cirad-ca**

Programme
canne à sucre

Avenue Agropolis
BP 5035
34032 Montpellier
Cedex 1, France

téléphone :
33 (0)4 67 61 59 71
télécopie :
33 (0)4 67 61 56 66
www.cirad.fr

EPIC-SIRET
331 596 270 00040
Code APE
731 Z